

量子ドットを用いた近赤外変換三重項-三重項消滅光フォトンアップコンバージョン固体系における添加蛍光ドーパントへのエネルギー移動について

(産総研ナノ材) トリパティ ニーティ・○鎌田 賢司

On Energy Transfer to Added Fluorescence Dopant in The Solid System of Near-Infrared Triplet-Triplet Annihilation Photon Upconversion by Using Quantum Dot (NMRI, AIST) Neeti Tripathi, ○Kenji Kamada

For the solid system of near-infrared triplet-triplet photon upconversion (TTA-UC) by using PbS quantum dot as sensitizer (guest) and an anthradithiophene derivative (TES-ADT) as emitter (host), we added tetraphenyldibenzoperiflanthene (DBP) as fluorescent dopant and observed the emission from DBP. On this energy transfer to the fluorescence dopant, we report dependence of emission quantum yield for direct excitation on DBP-concentration and discuss the relation with the upconversion properties.

Keywords : Energy Transfer; Fluorescent Dopant; Photon Upconversion; Solid System; Quantum Dot

我々は太陽電池応用に向け 980 nm 以上の近赤光を吸収する増感剤としてPbS量子ドット(QD)を用い、配位子交換でQDコアに吸着可能なanthradithiophene誘導体 (TES-ADT) をトランスミッター兼発光体とした固体系三重項-三重項消滅(TTA)光アップコンバージョン(UC)を報告して来た¹⁾。その際、マトリクスである TES-ADT が固体状態で顕著な蛍光消光を示すことが問題であった。

これに対し、蛍光ドーパントとして tetraphenyldibenzoperiflanthene (DBP) を添加し、溶液キャスト法にて作製した混合固体で DBP からと考えられる UC 発光を得た²⁾。TES-ADT マトリクスへの DBP のドーパ量を増加させると蛍光ピークの長波長化 (660 nm→700 nm) と蛍光量子収率の向上 (2.5%→23%) が認められた (Fig.1a)。1 mol%を超えるドーパ量では構造の無い幅広いスペクトル形状を示した。固体にドーパされた DBP の蛍光スペクトルは、一般に振動微細構造の明確なものが報告されているが、今回の構造の無い発光スペクトルはアモルファス固体によるものと考えられる。また時間分解蛍光測定では、両成分間のエネルギー移動を示す長波長での立ち上がりが観測された(Fig.1b)。発表においては、エネルギー移動に関わる蛍光特性と UC 特性との関係を含めて議論する。

1) N. Tripathi, M. Ando, T. Akai, K. Kamada, *J. Mater. Chem. C* **2022**, 10, 4563.

2) N. Tripathi, K. Kamada, *ACS Appl. Nano Mater.* **Accepted**.

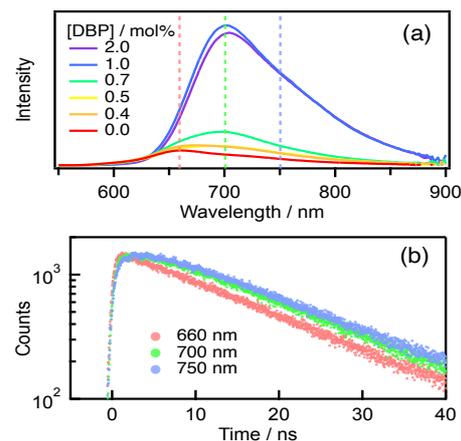


Fig. 1. (a) Change in fluorescence spectrum of TES-ADT film by doping of DBP. Dashed lines show the wavelengths of decay measurements. (b) Its decay profiles at 2.0 mol%-DBP.